

## Perlakuan Air Panas pada Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) untuk Menekan Infeksi Virus di Lapangan

### *Hot Water Treatment on Shallot (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) Tuber to Suppress Viruses Infection in The Field*

Heri Harti<sup>1,3\*</sup>, Sobir<sup>1,2</sup>, Suryo Wiyono<sup>1,3</sup>, dan Sri Hendrastuti Hidayat<sup>3</sup>

Diterima 12 Maret 2018/Disetujui 11 Juli 2018

#### ABSTRACT

*High infestation of viruses on shallot's bulb has been reported, although little is known on the effect of virus infection on shallot productivity. The use of virus-free bulbs is assumed to be the key factor to improve productivity. Hot water treatment of bulbs before planting is one of methodologies to eliminate virus from shallot bulbs. Therefore, research was conducted to study the effectiveness of hot water treatment methods of shallots bulbs to reduce virus infections in the field. Field experiment was conducted using split plot randomized block design with two factors. The first factor was the use of netting, i.e. growing shallot in netting house and in open field. The second factor was hot water treatment of shallot bulb at 45 °C for 15, 30, and 45 min and without treatment. Observations were conducted on the incidence of virus infections, plant growth (number of tillers and plant height) and shallots productivity. Virus infection was confirmed using specific antibodies. Observation of disease symptom indicated that the use of netting house did not significantly suppress the incidence of virus diseases, while hot water treatment significantly reduced the incidence of virus diseases. Hot water treatment for 15, 30 and 45 minutes at 45 °C was able to suppress virus incidence in the field up to 54.98%, 56.77% and 64.35%, respectively.*

*Key words: netting house, soaking time, viruses elimination, virus incidence*

#### ABSTRAK

Infestasi virus pada umbi bawang merah dilaporkan sangat tinggi, meskipun efek infeksi virus terhadap produktivitas bawang merah masih sedikit diketahui. Penggunaan umbi bebas virus diasumsikan menjadi salah satu faktor utama untuk meningkatkan produktivitas. Perlakuan air panas pada umbi sebelum tanam merupakan metode pilihan untuk mengeliminasi virus. Penelitian dilakukan dengan tujuan mempelajari keefektifan metode perlakuan air panas pada umbi bibit bawang merah terhadap infeksi virus di lapangan. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap petak terbagi dengan dua faktor. Faktor pertama adalah perlakuan rumah kaca dengan dua taraf, yaitu penanaman dalam rumah kaca dan penanaman di lahan terbuka. Faktor kedua adalah perlakuan air panas suhu 45 °C dengan 4 taraf waktu perendaman, yaitu 15 menit, 30 menit, 45 menit dan kontrol (tanpa perlakuan). Pengamatan dilakukan terhadap insidensi penyakit, parameter pertumbuhan tanaman (jumlah anakan dan tinggi tanaman), dan produktivitas tanaman. Insidensi virus dikonfirmasi dengan deteksi menggunakan antibodi spesifik. Hasil pengamatan gejala menunjukkan bahwa perlakuan rumah kaca tidak berpengaruh nyata terhadap penekanan insidensi penyakit, sementara perlakuan pemanasan berpengaruh nyata terhadap penekanan insidensi penyakit. Waktu perendaman umbi selama 15, 30 dan 45 menit pada suhu 45 °C dapat menekan insidensi penyakit virus dilapangan berturut-turut sebesar 54.98%, 56.77% dan 64.35%.

Kata kunci: eliminasi virus, insidensi penyakit, rumah kaca, waktu perendaman

<sup>1</sup>Pusat Kajian Hortikultura Tropika, Institut Pertanian Bogor  
Kampus IPB Baranangsiang Jalan Pajajaran Bogor 16144

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor  
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

<sup>3</sup>Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor  
Jl. Kamper, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

E-mail : heri.harti@yahoo.co.id (\*Penulis korespondensi)

## PENDAHULUAN

Penggunaan benih sehat dan bebas patogen terutama virus adalah salah satu pendekatan yang efektif untuk peningkatan produksi dan produktivitas bawang merah. Beberapa jenis patogen, termasuk dari kelompok virus, dilaporkan dapat menginfeksi umbi bawang merah dan bersifat tular umbi. Dari beberapa penelitian dan publikasi diketahui bahwa virus yang paling banyak ditemukan dan menginfeksi pada tanaman bawang-bawangan adalah kelompok *Potyvirus*, yaitu *Onion yellow dwarf virus* (OYDV), *Shallot yellow stripe virus* (SYSV) dan *Leek yellow stripe virus* (LYSV); kelompok *Carlavirus*, yaitu *Shallot latent virus* (SLV) dan *Garlic common latent virus* (GarCLV); dan kelompok *Allexivirus*, yaitu *Shallot mite borne latent virus* (MbLV), *Garlic virus-B* (Gar-V-B), *Garlic virus-C* (Gar-V-C), *Garlic virus-D* (Gar-V-D) dan *Garlic mosaic virus* (GMV) (Diekmann, 1997; Shahraneen *et al.*, 2008; Torrico *et al.*, 2010; Bagi *et al.*, 2012; Sevikan dan Ackura, 2013; Swari *et al.*, 2015; Smekalova, 2017). Virus yang menginfeksi bawang merah di Indonesia pertama kali dilaporkan oleh Sutarya *et al.* (1993) yaitu OYDV, LYSV, dan SLV dengan insidensi penyakit berkisar antara 29.75% sampai 76.33%. Baru-baru ini Kadwati dan Hidayat (2015) melaporkan bahwa rata-rata infeksi virus pada bawang merah di lahan berkisar 11.2% sampai 14.3%, sedangkan pada sampel umbi berkisar 11.2% sampai 13.3%. Wulandari *et al.* (2015) juga mendeteksi infeksi OYDV, SLV, dan GarCLV yang sangat tinggi pada bawang merah, yaitu berturut-turut 97.78%, 92.98%, dan 92.18%. Pengaruh infeksi virus terhadap kehilangan hasil bawang merah di Indonesia belum banyak diketahui. Infeksi OYDV dan SYSV dapat menurunkan bobot umbi bawang merah varietas Bima Curut dan Filipina sebesar 4.65% (Gunaeni *et al.* (2011a). Lebih lanjut, Bagi *et al.* (2012) melaporkan bahwa kehilangan hasil yang disebabkan infeksi OYDV dapat menurunkan bobot umbi sebesar 21.5%.

Pada umumnya petani di Indonesia menggunakan umbi (cara vegetatif) untuk memperbanyak bawang merah, sehingga virus dapat berkembang dan terakumulasi pada umbi. Umbi dapat berperan sebagai inokulum bagi tanaman sehat lainnya, apabila umbi yang mengandung virus digunakan sebagai benih

untuk pertanaman berikutnya. Jika virus sudah menginfeksi jaringan tanaman bawang merah, maka akan terus berkembang sehingga dapat memengaruhi kualitas bahan tanaman yang dihasilkan. Penggunaan benih bebas virus merupakan salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengembalikan potensi genetik bawang merah akibat infeksi virus. Benih bebas virus dapat diperoleh dengan beberapa strategi diantaranya adalah melakukan eliminasi virus pada umbi. Beberapa metode eliminasi virus pada berbagai jenis tanaman dilaporkan telah berhasil dilakukan diantaranya teknik kultur jaringan (kultur meristem), terapi pemanasan, dan penggunaan antiviral sintetis (Panattoni *et al.*, 2013). Menurut Aqlima *et al.* (2017), efisiensi eliminasi virus menggunakan kultur meristem tip dapat ditingkatkan dengan cara mengombinasikan kultur meristem tip dengan metode lainnya, agar dapat mengeliminasi OYDV secara efektif pada tanaman yang terinfeksi.

Wulandari (2016) berhasil melakukan eliminasi OYDV pada umbi bawang merah dengan perlakuan air panas 45 °C selama 15 menit pada skala percobaan di rumah kaca. Sulistio *et al.* (2015) melaporkan bahwa kombinasi perlakuan panas dalam inkubator suhu 37 °C selama 4 minggu dan perlakuan panas dalam penangas air pada 45 °C selama 60 menit pada umbi bawang merah kultivar Biru Lancor secara *in vitro* dapat menekan insidensi SLV hingga 100%. Untuk itu perlu dilakukan verifikasi efisiensi upaya eliminasi virus dari umbi pada skala lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keefektifan metode perlakuan air panas pada umbi bibit bawang merah untuk menghambat perkembangan infeksi virus di lapangan.

## BAHAN DAN METODE

Kegiatan penelitian berlangsung sejak bulan Februari sampai September 2016. Pengujian lapangan dilaksanakan di lahan petani, di Kecamatan Kersana, Kabupaten Brebes. Perlakuan air panas untuk umbi sebelum tanam dilaksanakan di Laboratorium Pusat Kajian Hortikultura Tropika; sedangkan deteksi virus dilaksanakan di Laboratorium Virologi Tumbuhan Departemen Proteksi Tanaman IPB.

### Persiapan Tanam

Umbi bawang merah yang digunakan adalah kultivar Bima Brebes yang siap tanam (umur simpan  $\pm$  2 bulan). Perlakuan air panas terhadap umbi dilakukan dengan cara membungkus umbi bawang merah dengan waring buah (kantong jala plastik), kemudian umbi tersebut direndam dalam penangas air (*waterbath*) pada suhu 45 °C dengan beberapa taraf perlakuan lama perendaman (15, 30 dan 45 menit). Sebagai pembanding (kontrol) digunakan umbi bawang merah tanpa perlakuan air panas. Setelah itu, umbi yang sudah diberi perlakuan air panas diletakkan di atas kertas untuk dikeringanginkan dan siap ditanam di lapangan.

### Penanaman Umbi

Penelitian lapangan disusun menggunakan rancangan acak lengkap petak terbagi dengan dua faktor. Faktor pertama adalah perlakuan rumah kaca dengan dua taraf, yaitu penanaman dalam rumah kaca dan penanaman di lahan terbuka. Faktor kedua adalah perlakuan air panas suhu 45 °C dengan 4 taraf waktu perendaman yaitu, 15 menit, 30 menit, 45 menit dan kontrol (tanpa perlakuan). Rumah kaca dibangun menggunakan kain kasa 400 mesh, rangka bambu setinggi 3 m dari permukaan tanah, dan dilengkapi pintu ganda. Teknik budi daya bawang merah merujuk pada panduan penanaman bawang merah yang ditetapkan oleh Direktorat Sayuran dan Tanaman Obat, Dirjen Hortikultura, Kementerian Pertanian.

### Pengambilan Sampel Tanaman dan Deteksi Virus

Pengambilan sampel daun dari lapangan dilakukan ketika tanaman berumur 30 hari setelah tanam. Sampel daun yang telah diambil disimpan dalam lemari pendingin (-80 °C) di Laboratorium Virologi Tumbuhan IPB sampai saatnya digunakan. Metode deteksi virus yang digunakan adalah *dot immunobinding assay* (DIBA) berdasarkan metode Asniwita *et al.* (2012) dengan antibodi spesifik GarCLV, SLV, OYDV, dan SYSV.

Tahap pertama pengujian adalah menggerus sampel daun. Masing-masing sampel sebanyak 0.1 g digerus dalam *tris buffer saline* (TBS) dengan perbandingan 1:10 (b:v) (TBS: *Tris*-HCl 0.02 M dan NaCl 0.15 M, pH

7.5) sampai didapatkan cairan perasan tanaman. Setelah itu, 2  $\mu$ l cairan perasan tanaman ditetaskan ke membran nitroselulosa dan dikeringkan. Selanjutnya membran direndam di dalam 2% larutan *blocking skim milk* (10 ml TBS yang mengandung *Triton* X-100 + 2% skim milk). Membran kemudian diinkubasi pada suhu ruang sambil digoyang dengan kecepatan 50 rpm selama 1 jam menggunakan EYELA *multi shaker* MMS. Setelah  $\pm$  1 jam (tetesan warna hijau pada membran telah hilang), kemudian membran dicuci sebanyak 5 kali dengan dH<sub>2</sub>O, tiap pencucian berlangsung 5 menit sambil digoyang dengan kecepatan 100 rpm. Selanjutnya membran direndam dalam TBS yang mengandung antibodi pertama (IgG) ditambah 2% *skim milk*, kemudian membran diinkubasi pada suhu 4 °C selama 1 malam. Konsentrasi antibodi yang digunakan adalah 1:1000 untuk GarCLV, SLV, dan SYSV, dan 1:500 untuk OYDV (DSMZ, GmbH-German). Setelah direndam dalam antibodi pertama, membran dicuci dengan Tween 0.05% dalam TBS (TBST) sebanyak 5 kali, tiap pencucian dilakukan selama 5 menit. Setelah itu, membran direndam kembali dalam TBS yang mengandung konjugat (antibodi kedua) ditambah 2% *skim milk* dengan perbandingan sesuai dengan konsentrasi yang digunakan pada saat perendaman dengan antibodi pertama. Membran kemudian diinkubasi sambil digoyang dengan kecepatan 50 rpm selama 60 menit. Setelah direndam dan diinkubasi selama 1 jam, membran dicuci kembali dengan TBST dan direndam dalam larutan penyangga *Alcaline phosphatase* (*Tris*-HCl 0.1 M, NaCl 0.1 M, MgCl<sub>2</sub> 5 mM, dan 10 ml air) yang mengandung *nitro blue tetrazolium* (NBT) dan *bromo chloro indolil phosphate* (BCIP) (1 tablet NBT/BCIP:10 ml buffer AP) selama 5 menit. Terjadinya perubahan warna putih menjadi ungu pada membran nitroselulosa yang telah ditetesi cairan tanaman menyatakan bahwa reaksi DIBA positif. Untuk menghentikan reaksi dilakukan dengan cara merendam membran dalam dH<sub>2</sub>O.

### Pengamatan dan Analisis Data

Data yang diambil dari percobaan lapangan terdiri atas insidensi penyakit, pertumbuhan tanaman (jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah anakan) dan data produksi (jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, dan

bobot umbi per rumpun). Insidensi penyakit dihitung dengan rumus:

$$\text{Insidensi penyakit} = \frac{\text{Jumlah sampel terinfeksi}}{\text{Jumlah sampel yang diamati}} \times 100$$

Jumlah tanaman terinfeksi ditetapkan berdasarkan hasil deteksi virus menggunakan metode DIBA. Analisis sidik ragam data dilakukan menggunakan program *Statistical Tool for Agricultural Research* (STAR) versi 2.0.1 (IRRI, 2013).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Umum

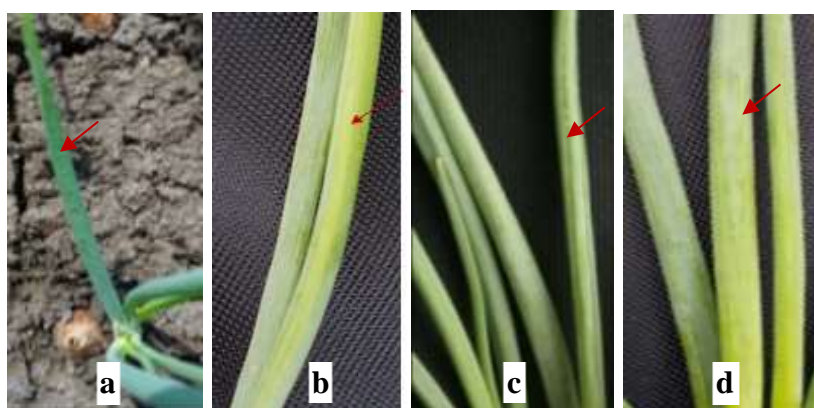
Kecamatan Kersana, Kabupaten Brebes merupakan dataran rendah dengan ketinggian 9 meter di atas permukaan laut (m dpl). Suhu rata-rata di lahan percobaan bulan Juli sampai September 2016 mencapai 35 °C dengan kisaran 29 °C sampai dengan 41 °C; kelembapan rata-rata mencapai 71% dengan kisaran 67% sampai dengan 73%. Lahan percobaan dikelilingi pertanaman bawang merah komersial, karena lokasi tersebut berada di sentra produksi bawang merah di Jawa Tengah. Lahan percobaan berupa bedengan dengan lebar 1.2 m dan dikelilingi parit/selokan sebagai sarana irigasi. Gangguan utama pada tanaman selama penelitian berlangsung adalah serangan ulat grayak (*Spodoptera exigua*) dan penyakit “moler” (*Fusarium* sp). Petani melakukan upaya pengendalian terhadap organisme pengganggu tanaman tersebut melalui aplikasi pestisida yang sangat intensif.

### Gejala Infeksi Virus di Lapangan

Gejala infeksi virus di lapangan muncul 2 minggu setelah tanam (MST), yaitu daun pipih bergaris kuning pucat ditengah, garis-garis hijau, garis-garis kuning dan daun berkerut. Gejala tersebut masih tampak jelas sampai 4 MST (Gambar 1). Gejala yang sama dilaporkan oleh Kadwati dan Hidayat (2015) pada tanaman bawang merah di Brebes. Gejala yang paling banyak ditemukan adalah daun pipih bergaris kuning pucat di tengah, sedangkan gejala yang paling sedikit ditemukan adalah daun bergaris kuning. Gejala yang beragam muncul seiring dengan meningkatnya umur tanaman. Selain gejala tunggal, juga ditemukan campuran dari berbagai gejala. Gejala mosaik kuning disertai dengan garis vertikal yang bersambung dan atau terputus-putus, khlorosis, daun bergaris hijau dilaporkan sebelumnya oleh Gunaeni *et al.* (2011b).

### Pengaruh Perlakuan Air Panas dan Rumah kaca terhadap Infeksi Virus di Lapangan

Perlakuan rumah kaca menunjukkan hasil analisis statistika yang tidak berpengaruh nyata terhadap penekanan insidensi penyakit di lapangan. Insidensi penyakit berbeda nyata pada perlakuan lama pemanasan mulai 2 MST sampai 5 MST (Gambar 2). Gejala mulai muncul 2 MST pada semua perlakuan, artinya perlakuan air panas tidak memundurkan waktu infeksi.



Gambar 1. Gejala infeksi virus pada tanaman bawang merah di Brebes pada 4 MST (a) daun berkerut; (b) daun pipih bergaris kuning pucat di tengah; (c) daun bergaris hijau; (d) daun bergaris kuning

Berdasarkan pengamatan pada 5 MST perlakuan air panas selama 45 menit, menunjukkan insidensi penyakit yang paling rendah, yaitu sebesar 35.65% diikuti oleh lama pemanasan 30 menit dan 15 menit dengan insidensi penyakit berturut-turut 44.23% dan 45.02%, sementara pada tanaman tanpa perlakuan mencapai 100%. Data insidensi penyakit tersebut membuktikan bahwa perlakuan air panas pada umbi bawang merah suhu 45 °C dengan lama perendaman 15, 30, dan 45 menit dapat mengurangi atau menekan infeksi virus di lapangan berturut-turut sebesar 54.98, 56.77, dan 64.35%.

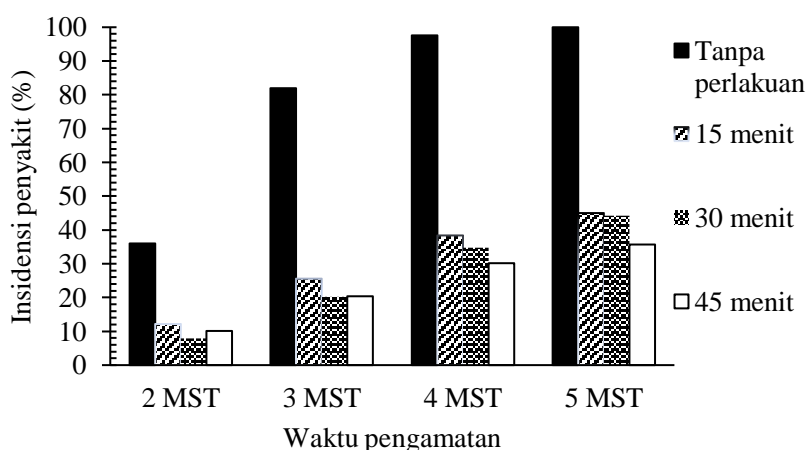
Hasil analisis perlakuan rumah kaca dan lamanya perendaman terhadap insidensi penyakit virus di lapangan menunjukkan tidak ada interaksi (Tabel 1). Hal ini terlihat dengan nilai F hitung (mulai 2 MST sampai 5 MST) lebih dari 0.05.

Insidensi penyakit pada perlakuan rumah kaca dan lahan terbuka tidak berbeda nyata. Hal tersebut mengindikasikan rendahnya peran kutudaun sebagai vektor virus pada pertanaman bawang merah. Penggunaan pestisida yang sangat intensif dapat menyebabkan populasi serangga rendah sehingga kejadian penularan virus melalui kutudaun juga rendah. Selain itu,

infeksi virus yang bersifat sistemik dan tular umbi akan menyebabkan insidensi penyakit yang tinggi sejak awal pertumbuhan tanaman.

### Deteksi Virus dari Sampel Daun

Infeksi virus pada tanaman bergejala dikonfirmasi dengan deteksi menggunakan metode DIBA. Sebanyak tiga jenis virus berhasil dideteksi, yaitu, SYSV dari kelompok *Potyvirus*, GarCLV dan SLV dari kelompok *Carlavirus*. Dari hasil deteksi diketahui bahwa perlakuan air panas pada suhu 45 °C dengan waktu perendaman selama 45, 30, dan 15 menit dapat mengurangi atau menekan insidensi virus (Tabel 2). Hasil deteksi ini mengkonfirmasi hasil pengamatan gejala di lapangan, yaitu perlakuan lama pemanasan 45 menit menunjukkan insidensi virus paling rendah baik pada perlakuan rumah kaca maupun lahan terbuka. Pada tanaman di rumah kaca, lama pemanasan 45 menit dapat menekan infeksi SYSV, GarCLV, dan SLV berturut-turut sebesar 61.2, 61.1, dan 55.7%. Sementara pada tanaman di lahan terbuka, lama pemanasan 45 menit dapat menekan infeksi SYSV, GarCLV, dan SLV berturut-turut sebesar 61.1, 56.6, dan 61.1%.



Gambar 2. Pengaruh perlakuan lama pemanasan pada suhu 45 °C terhadap persentase insidensi penyakit

Tabel 1. Nilai interaksi perlakuan kaca dan lama perendaman terhadap persentase insidensi penyakit berdasarkan gejala pada bawang merah

Waktu Pengamatan	Nilai F Hitung
2 MST	0.32
3 MST	0.78
4 MST	0.40
5 MST	0.18

Tabel 2. Pengaruh perlakuan lama pemanasan pada suhu 45 °C dan rumah kaca terhadap persentase insidensi infeksi virus pada bawang merah berdasarkan hasil DIBA

Perlakuan	Insidensi Infeksi Virus (%)			
	OYDV	GarCLV	SYSV	SLV
Rumah Kasa				
Kontrol	0	94.4 (17/18)	100.0 (18/18)	88.9 (16/18)
15 menit	0	44.4 ( 8/18)	77.7 (14/18)	55.5 (10/18)
30 menit	0	44.4 ( 8/18)	50.0 ( 9/18)	50.0 ( 9/18)
45 menit	0	33.3 ( 6/18)	38.8 ( 7/18)	33.3 ( 6/18)
Lahan Terbuka				
Kontrol	0	88.9 (16/18)	83.3 (15/18)	94.4 (17/18)
15 menit	0	44.4 ( 8/18)	50.0 ( 9/18)	50.0 ( 9/18)
30 menit	0	33.3 ( 6/18)	44.4 ( 8/18)	44.4 ( 8/18)
45 menit	0	27.7 ( 8/18)	27.7 ( 5/18)	33.3 ( 6/18)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan air panas suhu 45 °C dapat menekan infeksi virus. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sulistio *et al.* (2015), kombinasi perlakuan panas suhu 37 °C dalam inkubator selama 4 minggu dan perlakuan panas dalam penangas air suhu 45 °C selama 60 menit pada umbi bawang merah kultivar Biru Lancor dapat menekan insidensi SLV hingga 100%. Sementara itu, perlakuan air panas pada umbi bawang merah suhu 45 °C selama 15 menit yang dikombinasikan dengan kultur jaringan efektif mengeliminasi *Potyvirus* dan *Carlavirus* sampai 100% pada kultivar Bima Curut (Wulandari, 2016). Hasil penelitian Nasution *et al.* (2017) menunjukkan bahwa perlakuan

termoterapi pada suhu 33 °C pada bawang putih mampu menekan OYDV sebesar 60%. Perlakuan air panas dapat menurunkan insidensi penyakit di lapangan karena adanya mekanisme penghambatan replikasi dan translokasi virus di dalam jaringan tanaman. Hadidi *et al.* (1998) menyatakan bahwa perlakuan panas dapat mengganggu kerja *movement* protein dan protein selubung virus yang mempunyai peran penting dalam penyebaran virus di dalam jaringan tanaman. Tanaman yang diberi perlakuan panas dapat menurunkan sintesis *movement protein* (MP), *coat protein* (CP) virus dengan menghambat sintesis RNA virus (Bhojwani dan Dantu, 2013).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan lama pemanasan pada suhu 45 °C terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman

Lama Pemanasan Suhu 45 °C	4 MST			6 MST		
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Jumlah Anakan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Jumlah Anakan
Tanpa perlakuan	29.58 a	29.58 a	6.13 b	32.12 a	22.67 a	6.71 a
15 menit	29.08 a	19.50 a	5.71 a	31.65 a	22.58 a	6.01 b
30 menit	28.18 a	19.50 a	5.43 a	30.65 a	22.85 a	5.78 b
45 menit	28.38 a	18.94 a	5.50 a	30.69 a	21.90 a	5.89 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Tabel 4. Produksi tanaman bawang merah pada perlakuan lama pemanasan umbi

Lama Pemanasan	Jumlah Umbi per Rumpun	Bobot Umbi per Rumpun (g)	Diameter Umbi (mm)
Kontrol	6.83 b	22.60 c	14.41 c
15 menit	8.34 a	37.71 a	19.53 a
30 menit	8.44 a	35.13 a	18.67 b
45 menit	8.43 a	34.17 b	18.33 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa waktu perendaman umbi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman (Tabel 3), akan tetapi berpengaruh nyata terhadap produksi (bobot umbi per rumpun dan diameter umbi (Tabel 4). Perlakuan air panas 45 °C selama 15 menit menghasilkan diameter umbi dan bobot umbi per rumpun lebih baik dibandingkan waktu perendaman 30 dan 45 menit. Perlakuan air panas pada suhu 45 °C tidak merusak jaringan tanaman, sehingga tidak memengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman, akan tetapi dapat menekan insidensi virus. Berdasarkan hasil penelitian Sutrawati *et al.* (2010) diketahui bahwa perlakuan perendaman air panas pada stek daun nenas dengan suhu 58 °C, 40 menit dapat menginaktivasi *Pineapple mealybug wilt-associated virus* yang menginfeksi tanaman nanas dan daya tumbuh stek daun serta batang nanas masih dapat tetap dipertahankan (60%). Menurut Damayanti *et al.* (2010), kisaran suhu antara 55 °C sampai 60 °C merupakan titik inaktivasi untuk *Sugarcane streak mosaic virus* (SCSMV). Meskipun perlakuan air panas tidak sepenuhnya menghilangkan SCSMV, namun perlakuan air panas suhu 53 °C, 10 menit menekan keparahan penyakit secara drastis dan tetap menjaga viabilitas tanaman 100%. Menurut Balamuralikrishnan *et al.* (2003), panas juga bisa menyebabkan inaktivasi virus pada awal fase yang mengakibatkan penurunan titer *Sugarcane mosaic virus* (SCMV). Perlakuan air panas pada bahan tanaman dapat digunakan untuk eliminasi dan menekan infeksi patogen dengan syarat toleransi patogen terhadap panas lebih rendah dibandingkan toleransi bahan tanaman. Jika syarat tersebut dapat terpenuhi, maka interval suhu untuk perlakuan air panas yang dapat mengeliminasi dan menekan patogen tetapi tidak berpengaruh negatif terhadap viabilitas bahan tanaman. Menurut Forsberg (2001) interval atau kisaran suhu yang dapat mengeliminasi dan menekan patogen serta tidak berpengaruh negatif terhadap viabilitas bahan tanaman disebut "treatment window". Dalam penelitian ini, perlakuan air panas pada umbi bawang merah suhu 45 °C dengan interval waktu 15 sampai dengan 45 menit memenuhi syarat dan direkomendasikan sebagai salah satu metode untuk penekanan infeksi virus pada bawang merah tanpa

mempengaruhi viabilitas dan pertumbuhan vegetatif bawang merah.

Perlakuan air panas 45 °C selama 15, 30 dan 45 menit menghasilkan diameter umbi dan bobot umbi per rumpun lebih baik dibandingkan kontrol (tanpa perlakuan). Perlakuan air panas pada suhu 45 °C tidak merusak jaringan tanaman, sehingga tidak memengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman, akan tetapi dapat menekan insidensi virus. Diekmann (1997) menyatakan bahwa serangan virus pada bawang merah menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan bahkan menyebabkan tanaman menjadi kerdil, sehingga akan mengakibatkan ukuran umbi lebih kecil dibandingkan umbi dari tanaman normal. Infeksi virus yang berkurang secara nyata dengan perlakuan air panas suhu 45 °C berpengaruh pada peningkatan produksi tanaman secara nyata. Dengan asumsi populasi tanaman per ha sebanyak 266 667 rumpun, maka dengan memberi perlakuan air panas 45 °C selama 15, 30 dan 45 menit akan menghasilkan produksi 10.05, 9.11 dan 9.37 ton ha<sup>-1</sup> dibandingkan kontrol hanya 5.88 ton ha<sup>-1</sup>.

## KESIMPULAN

Perlakuan pemanasan umbi bawang merah pada suhu 45 °C mampu menekan infeksi virus dengan perlakuan yang paling efektif adalah lama pemanasan 45 menit, yaitu menekan insidensi penyakit sebanyak 64.35%. Perlakuan pemanasan juga berpengaruh meningkatkan produksi tanaman bawang merah sebesar 55-71%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aqlima, B.S. Purwoko, S.H. Hidayat, D. Dinarti. 2017. Eliminasi onion yellow dwarf virus melalui kultur meristem tip pada bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). J. Hort. Indonesia. 8(1): 22-30.
- Asniwita, S.H. Hidayat, G. Suastika, S. Sujiprihati, S. Susanto, I. Hayati. 2012. Eksplorasi isolat lemah *Chili veinal mottle Potyvirus* pada pertanaman cabai di Jambi, Sumatera Barat, dan Jawa Barat. J. Hort. 22(2):181-186.

- Bagi, F., V. Stojšin, D. Budakov, M.A.E. Salma, J.G. Varga. 2012. Effect of *Onion yellow dwarf virus* (OYDV) on yield components of fall garlic (*Allium sativum* L.) in Serbia. *Afr. J. Agric. Res.* 7(15): 2386-2390.
- Balamuralikrishnan, M., S. Doraisamy, T. Ganapathy, R. Viswanathan. 2003. Impact of serial thermotherapy on *Sugarcane mosaic virus* titre and regeneration in sugarcane. *Arch Phytopathol and Plant Protect.* 36:173-178.
- Bhojwani, S.S., P.K. Dantu. 2013. Production of virus-free plants. *In: Bhojwani SS, P.K. Dantu, editor. Plant Tissue Culture: an Introduction Text.* New Delhi (ID). Springer India. p. 227-243. doi 10.1007/978-81-322-1026-9\_16.
- Diekmann, M. 1997. FAO/IPGRI Technical Guidelines for the Safe Movement of Germplasm. No. 18. *Allium* spp. Roma (IT): Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome: Rome/International Plant Genetik Resources Institute.
- Damayanti, T.A., L.K. Putra, Giyanto. 2010. Hot water treatment of cutting cane infected with *Sugarcane streak mosaic virus* (SCSMV). *J. ISSAAS.* 16(2):17-25.
- Forsberg, G. 2001. Heat sanitation of cereal seeds with a new, efficient, cheap and environmentally friendly method. *In: A.J. Biddle (ed). Seed Treatment, Challenges and Opportunities. Proceedings from Symposium No. 76 of the British Crop Protection Council BCPC, Farnham.* pp. 69-72.
- Gunaeni, N., M.L. Ratnawati, A.S. Duriat. 2001a. Hubungan penampilan sehat dari benih bawang merah terhadap pertumbuhan dan hasil panen. *Dalam Purwanta A., Sitepu D, Mustika I, Mulyana K, Sudjono MS, Hidayat SH, Supriadi, Widodo, dan Dumalang YE. (Eds.). Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia.* Bogor, 22-24 Agustus 2001. Hlm. 231-235.
- Gunaeni, N., A.W. Wulandari, A.S. Duriat, A. Muharam. 2011b. Insiden penyakit tular umbi pada tiga belas varietas bawang merah asal Jawa Barat dan Jawa Tengah. *J. Hort.* 21(2): 164-172.
- Guswanto, R., N. Gunaeni, A.S. Duriat. 2009. Seleksi tanaman tomat berdasarkan ketahanan pasif dan aktif terhadap CMV. *J. Hort.* 19(4): 377-385.
- Hadidi, A., R.K. Khetarpal, H. Koganezawa. 1998. *Plant Virus Diseases Control.* USA: APS.
- Kadwati, S.H. Hidayat. 2015. Deteksi virus utama bawang merah dan bawang putih dari daerah Jawa Barat dan Jawa Tengah. *J. Fitopatol. Indonesia.* 11(4): 121-127.
- Nasution, S.S., D. Dinarti, S.H. Hidayat. 2017. Pengaruh Elektroterapi dan Termoterapi secara *in Vitro* terhadap Eliminasi *Onion yellow dwarf virus*. *J. Fitopatol. Indonesia.* 13(6): 199-206.
- Panattoni, A., A. Luvisi, E. Triolo. 2013. Elimination of viruses in plants: twenty years of progress (review). *Spanish Journal of Agricultural Research.* 11(1): 173-188.
- Sevik, M.A., C. Akcura. 2013. Viruses occurring in onion crop in Amasya province, the major onion producing region in Turkey. *Indian J. Virol.* 24(1): 78-81.
- Shahraeen, N., D.E. Lesemann, T. Gholbi. 2008. Survey for viruses infecting onion, garlic, and leek crops in Iran. *Eppo Bull.* 38: 131-135.
- Směkalová, K., H. Stavěliková, K. Dušek. 2017. Distribution of viruses in the shallot germplasm collection of the Czech Republic – Short Communication. *Hort. Sci.* 44(1): 49-52.



- Sulistio, M., E. Sulistyaningsih, S. Subandiyah. 2015. Elimination of shallot bulb viruses through heat treatment. *Int. J. Biotech.* 20(2): 133-140.
- Sutarya, R., V. Vreden, E. Korlina, N. Gunaeni, A.S. Duriat. 1993. Survei virus bawang merah pada beberapa lokasi di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. *Bull. Penel. Hort.* 26(1): 97-106.
- Sutrawati, M., G. Suastika, Sobir. 2010. Eliminasi *Pineapple mealy bug wilt-associated-virus* (PMWaV) dari tanaman nanas dengan *hot water treatment*. *JIPI.* 12(1):19-25.
- Swari, F.S.P., S. Subandiyah, S. Hartono. 2015. Deteksi dan identifikasi virus-virus yang menginfeksi bawang merah di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia.* 5 Agustus 2015.
- Torrico, A.K., E.E. Cafrune, V.C. Conci. 2010. First report of *Shallot latent virus* on garlic in Argentina. *Plant Dis.* 97(7):915. DOI: <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-94-7-0915B>.
- Wulandari, A.W., S.H. Hidayat, Sobir. 2015. Deteksi virus pada bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) dengan metode *Dot Immuno Binding Assay*. *J. Hort.* 14(4): 350-356.
- Wulandari, A.W. 2016. Eliminasi virus dari umbi bawang merah dengan perlakuan air panas dan kultur jaringan. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 38 hal.